

PURWARUPA SISTEM KOMUNIKASI DATA MENGGUNAKAN MEDIA KOMUNIKASI RADIO KANAL *HIGH FREQUENCY*

Rizal A Duyo¹⁾, Umar Katu²

^{1),2)} Dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar

ABSTRACT

This study aims to design the building of data communication system through radio device media. Data communication in question is communication between two computers. Models of communication by utilizing computers that are currently rarely used are very possible to be used in areas that have not been served by telecommunication networks. The weakness of low speed, only 1200 bps up to 9600bps so that data can be sent only to the file letters, photos of small capacity. This system is well suited to accommodate village data or integrated Puskesmas data with sub district or district office office. From the result of research, the result of the research shows that the design of data communication system through radio has been successfully built using a TCM 3105 IC based modem with data transmission speed modem 2298 bps at 0.4 bps / Hz bandwidth error with AX.25 protocol. FM radio modulation communication media works on radio working frequency 27.0250 Mhz, 5.6 Watt output power. The transmitter range was tested at a distance of 2 km is still good at - 82 dBm. Benefits that can be expected from the research later is the availability of data communication systems in areas that have not been reached by the service or cellular network especially for the needs of village offices and Puskesmas are integrated.

Keywords: *communication, data, radio, modem, computer*

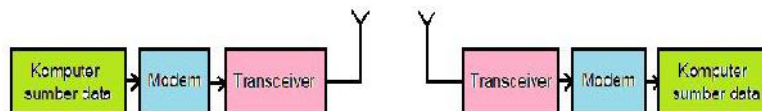
1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Komunikasi data melalui media perangkat radio adalah bentuk dari *teknologi packet switching* yang digunakan untuk mengirimkan data digital melalui jaringan komunikasi tanpa kabel atau jaringan radio. Jaringan radio paket menjadi alternatif koneksi internet yang paling ekonomis. Jaringan ini bukannya menggunakan media sambungan telepon, melainkan menggunakan media gelombang radio, sehingga biaya telepon dapat ditekan, peralatan yang diperlukan relatif berharga murah, tidak dikenai biaya koneksi, tanpa kabel sehingga dapat menempuh jarak jangkauan yang cukup jauh. Sedangkan kelemahannya kecepatan rendah, hanya 1200 bps s/d 9600bps sehingga data yang dapat dikirim hanya sebatas file surat, foto yang kapasitas kecil. Adapun rumusan masalah penelitian ini adalah bagaimana merancang bangun sistem komunikasi data menggunakan media radio komunikasi. Tujuan penelitian adalah merancang bangun sistem komunikasi data menggunakan media radio komunikasi pada frekuensi HF. Penelitian ini sangat penting dilakukan dalam rangka mendukung program pemerintah dalam hal penyediaan jaringan telekomunikasi terpadu. Dengan adanya jaringan telekomunikasi, komunikasi data untuk saling mengirim data atau file menjadi lebih mudah dan cepat. Dengan menggunakan media radio sebagai media komunikasinya, menjadikan jarak komunikasi menjadi sangat jauh.

Sistem Komunikasi data Radio

Teknologi radio paket sendiri terdiri atas dua konsep komunikasi, yaitu “Packet Switching” dan “Radio Communication”. Radio komunikasi adalah suatu sistem komunikasi dengan menggunakan radio, sedangkan “Packet Switching” adalah merupakan konsep dalam komunikasi atau transmisi data, yang akan mengirim serangkaian data komputer yang panjang dalam penggalan-penggalan paket yang pendek-pendek. Paket data yang pendek ini akan dikirimkan melalui peralatan switch berupa sebuah komputer yang akan mengatur berbagai hal tentang pengiriman paket-paket data tersebut.



Gambar 1. Blok diagram dari sebuah sistem komunikasi data paket radio

¹ Koresponding : Rizal A Duyo, Telp 081342581228, rizalduyo@ymail.com

Personal Komputer

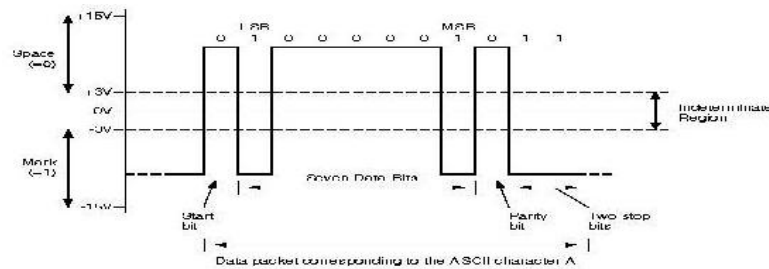
Sebuah PC umumnya terdiri dari port serial, parallel dan beberapa port USB. Untuk PC saat ini, penggunaan port seperti pada gambar 3 dibawah ini sudah tergantikan oleh port USB dan Firewire dan untuk jaringan tergantikan dengan port ethernet.



Gambar 2. Port serial PC

Agar port serial dapat digunakan untuk komunikasi, maka serial port harus dikonversi menggunakan hardware yang dilakukan oleh *Universal Asynchronous Receiver Transmimeter (UART)*. Logika serial port mengirimkan logika "1" dengan kisaran tegangan -3 V hingga -25 V dan logika 0 sebagai $+3\text{ Volt}$ hingga $+25\text{ V}$ sehingga akan kehilangan daya komunikasi jarak jauh.

Komunikasi melalui serial port adalah asinkron, yakni sinyal detak tidak dikirim bersama dengan data tetapi setiap word disinkronkan dengan start bit, dan sebuah clock internal di kedua sisi dengan pewaktuan (*timing*).



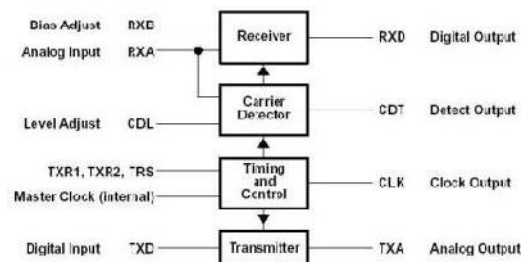
Gambar 3. Bentuk data serial port PC

Diperlukan interface agar data RS232 dapat dijadikan port komunikasi menggunakan radio yakni interface modem.

Modem Radio

Untuk mengirimkan bit-bit digital maka diperlukan suatu sistem modulasi digital yang dapat mengkonversi bit-bit tersebut ke dalam bentuk sinyal analog. Sistem ini dikenal dengan MODEM yang merupakan singkatan dari MODulator-DEMulator. Modem radio memang di rancang khusus untuk disambungkan dengan peralatan radio komunikasi. Data yang berasal dari komputer yang berbentuk sinyal digital akan diubah menjadi sebuah sinyal analog sehingga dapat dipancarkan melalui media radio. Begitu juga pada penerima akan mengubahnya menjadi sinyal digital agar dapat diproses untuk lebih lanjut oleh komputer. Salah satu modulasi yang dapat digunakan adalah modulasi FSK. Modulasi FSK ini dapat dibangun dengan menggunakan rangkaian terintegrasi TCM 3105 dengan standar bell 202 maupun CCITT V223. Modem dengan TCM 3105 ini mampu mengirim data dengan laju data 75, 150, 600, dan 1200 baud.

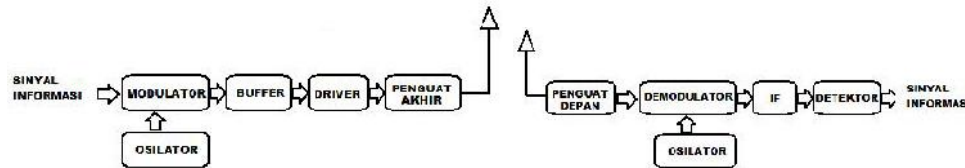
Pada gambar dibawah menunjukkan blok diagram dari IC TCM 3105, yaitu bagian *receiver* sebagai penerima, *carrier detector* sebagai pendeteksi sinyal pembawa, *timing and control* sebagai pengendali dan waktu serta *ternsmmitter* sebagai pemancar.



Gambar 4. Blok diagram IC TCM3105

Radio Komunikasi

Untuk dapat berkomunikasi data melalui PC, maka dibutuhkan sistem pemancar dan penerima. Pemancar-penerima radio dapat dibagi menjadi beberapa jenis berdasarkan modulasinya. Pada gambar dibawah ini adalah pemancar-penerima jenis modulasi FM. Pada sisi pemancar mempunyai beberapa blok diagram seperti pada gambar 5 di bawah ini.



Gambar 5. Blok diagram sisi pemancaran penerima

1.6 Protokol

Protokol adalah sebuah aturan atau standar yang mengatur atau mengijinkan terjadinya hubungan, komunikasi, dan perpindahan data antara dua atau lebih titik komputer. Protokol dapat diterapkan pada perangkat keras, perangkat lunak atau kombinasi dari keduanya. Pada tingkatan yang terendah, protokol mendefinisikan koneksi perangkat keras.

Berdasarkan arsitektur ISO/OSI, komunikasi antara dua buah komputer dilakukan melalui *physical layer* yang ada digunakan protokol *link layer*. Pada jaringan paket radio digunakan *link layer* AX.25 sebagai protokol. Maksimum informasi (data) yang dapat dikirim dalam satu frame dibatasi 255 byte.

FLAG	ADDRESS	CONTROL	PID	INFO	FCS	FLAG
01111110	112/560 bits	8 bits	8 bits	N x 8 bits	16 bits	01111110

Gambar 6. Format protokol link AX.25

Radio Paket yang menggunakan protokol AX.25 umumnya menggunakan media transmisi radio bersifat Carrier Sense Multiple Access/ Collision Detection (CSMA/CD) yang artinya harus menunggu kanal frekuensi itu tidak sedang digunakan oleh stasiun yang lain. Collision Detection artinya jika kebetulan ada dua stasiun yang memancarkan data di frekuensi secara bersamaan, kedua stasiun tadi akan mendeteksi adanya tubrukan/collision, dan kedua stasiun tadi akan menunggu dalam waktu yang acak untuk memancarkan data kembali.

2. METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian :



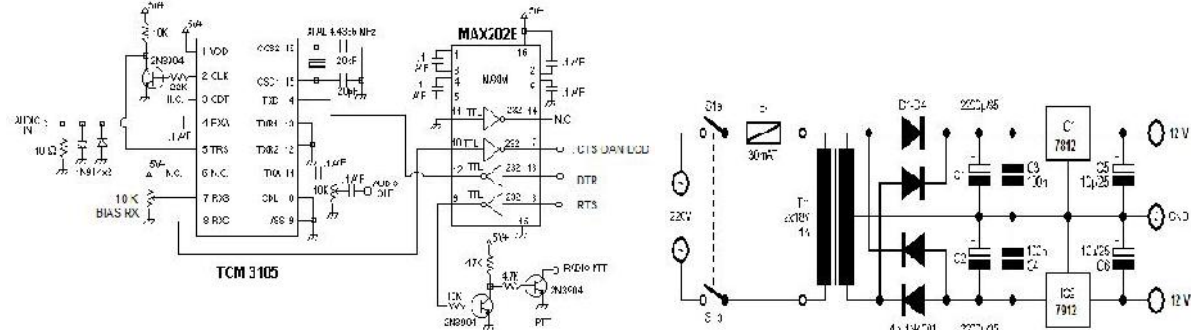
Gambar 7. Bagan alir tahapan pelaksanaan penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Rancangan Sistem

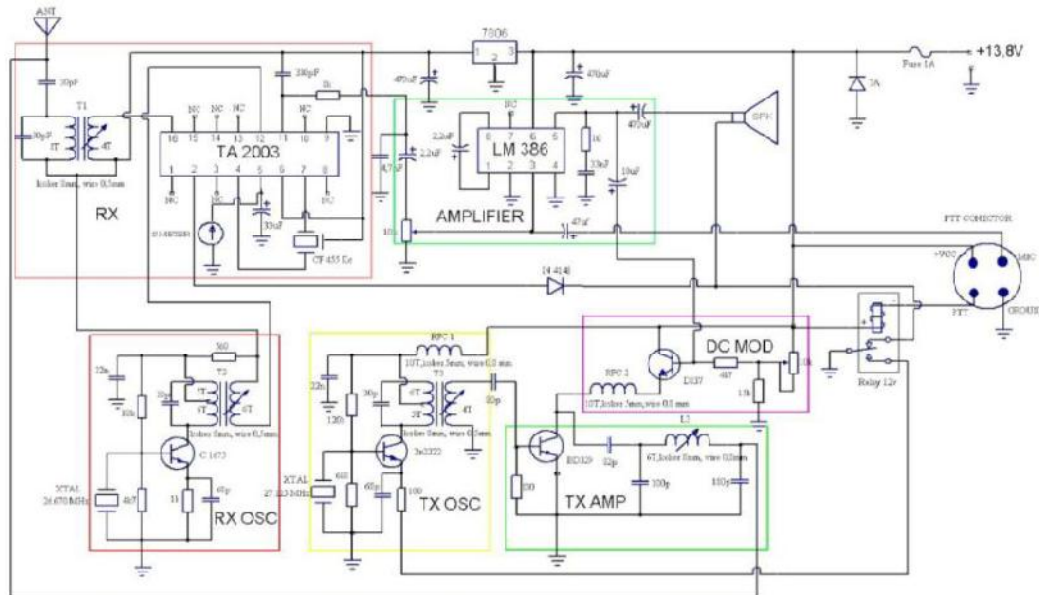
1. Rangkaian sistem

Dalam tahapan awal dilakukan studi pustaka tentang sistem komunikasi data, radio komunikasi. Diperoleh beberapa referensi sehingga rancangan sistem untuk interface konverter sinyal seperti pada gambar 10 di bawah ini.



Gambar 8. Rangkaian modem dan catu daya

Sedangkan rancangan berikut adalah media pemancar-penerima radio seperti pada gambar 11 di bawah ini.



Gambar 9. Rangkaian pemancar penerima

Selanjut menyiapkan rancangan untuk catu daya DC seperti pada gambar 12 berikut.



Gambar 10. Hasil akhir rancangan

Konfigurasi software

Konfigurasi software pada instalasi radio modem menggunakan software *Network Operation System (NOS)* yang merupakan sistem untuk menjalankan komunikasi pada komputer, baik menggunakan komunikasi menggunakan radio maupun kabel. Ada beberapa sub aplikasi yang terdapat pada NOS seperti FTP, TELNET, TTYLINK dan yang lainnya terdapat pada sistem ini. Aplikasi ini berjalan diatas platform sistem operasi DOS. Pada pengujian sistem ini adalah komunikasi interaktif menggunakan sub aplikasi TTYLINK. Pengujian hubungan TCP/IP melalui AX25 dilakukan dengan cara hubungan digantikan dengan kabel dengan membuat hubungan saling bersilangan sederhana yaitu DTR (data keluar) ke CTS (data masuk) antar dua komputer.

Tabel 1. Pengujian hubungan TCP/IP pada dua PC

No	Hubungan host untuk dua PC	Uji ping	Uji hopcheck
1	Com2 dengan com 6	Baik	baik
2	Com2 dengan com 5	baik	Baik

Setelah pengujian komunikasi PC tersambung dilakukan akses ke Program Transfer Control Protocol/Internet (TCP/IP) : C> RUN (untuk masuk ke prompt net saat komputer booting, karena program NOS sudah diset di AUTOEXEC.BAT). Jika program NOS telah berhasil maka akan tampil Net > sehingga sudah dapat melakukan pemanggilan dengan menggunakan ping. Untuk komunikasi interaktif kita mengetikkan ttylink pada Net> ttylink

3.3 Pembahasan

- Adapun data hasil uji coba rangkaian osilator adalah sebagai berikut:
- Skala : time base : 0,05 us/div, voltage level1 : 1 V/div, voltage level2 : 500mV/div, Data : T1 = 45.4525 us, T2 = 45,4896 us, T = T1-T2 = 45.4525 us - 45,4896 us = 37,037 ns = 27.000.027 Hz
- Pada pengukuran frekuensi counter diperoleh frekuensi sebesar 27.025.000 Hz
Seting frekuensi osilator lokal untuk frekuensi IF 455 Khz adalah 27.025.000+45.000 = 27480000 Hz
- Kecepatan data adalah 2198 bps dan 1280
- Dari hasil rangkaian modem diperoleh sebagai berikut
- $$f = \frac{f_m - f_s}{F_b}$$

$$= \frac{2198 - 1280}{2}$$

$$= 459 \text{ Hz}$$

Indeks modulasi dari frekuensi deviasi 459 Hz diperoleh sebagai berikut:

$$MI = \frac{f_m - f_s}{F_b}$$

$$= \frac{2198 - 1280}{1200}$$

$$= 0,71$$

Untuk lebar pitanya adalah

$$BW = f_m - f_s + \frac{2}{tb}$$

$$= 2198 - 1280 + \frac{2}{0,5 \cdot 10^{-3}}$$

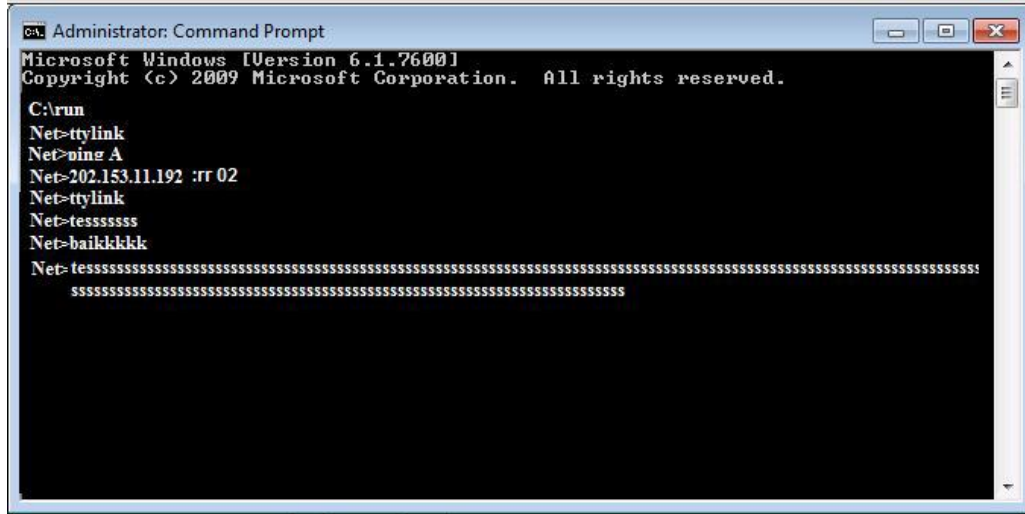
$$= -1000 + 4000 = 3082 \text{ Hz}$$

Sehingga efisiensi lebar pita:

$$BW_{eff} = \frac{1280}{3082}$$

$$= 0,415 \text{ bps/Hz}$$

Pada uji komunikasi dilakukan komunikasi interaktif diperoleh transfer file maksimum 256 karakter.



Gambar 11. Komunikasi interaktif fasilitas ttylink

4. KESIMPULAN

- 1).Telah dihasilkan rancang bangun sistem komunikasi data melalui radio komunikasi dengan menggunakan protokol AX-25 berbasis windows OS XP alat mampu berfungsi pada lebar pita 3000 Hz dengan tingkat efisiensi 0,4 bps/ Hz
- 2). Pada modulasi digital FSK menggunakan frekuensi sebesar 2098 Hz untuk space dan 1280 kHz untuk mark.
- 3). Jangkauan pemancar diuji pada jarak 2 km masih baik pada - 82 dBm
- 4). Pengiriman karakter dan beberapa karakter dapat dikirim dalam satu paket 256 karakter.
- 5). Pada pengujian dalam bentuk jaringan belum berhasil dilakukan termasuk seting pengiriman data file maupun email.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Ashar C , Affandi, A, “Implementasi Modem Radio Paket Data pada Transceiver HF”, JTE-FTI, ITS, Maret 2003
- ARRL (American Radio Relay League) 2000
- Ardita M, Afandi A, “Perancangan Terminal Komunikasi Data Terintegrasi Untuk Jaringan Ad Hoc , JTE-FTI Kemkominfo, Desa Pintar ,Tempo Oktober 2015
- Link Establishment (ALE) Application Handbook*”, Annex 1.pdf, pp. 2
- Mawardi T M, Affandi A, “ Rancang Bangun Sistem Gateway Untuk Akuisisi Data Posisi Dan Informasi Pada Kanal Hf ” JTE-FTI, ITS, ITS, Januari 2010
- Parson, J. D, “Radiowave Propagation”, Peter Peregrinus Ltd. 2002
- Rizal Duyo dkk, Rancang Bangun transceiver 6 W dengan metode AMSSB. 2005
- Rizal Duyo dkk, Rancang bangun media komunikasi VmeS menggunakan Radio komunikasi Kanal *High Frquency*, 2015
- S. Kiran, R. Char, T.D. Rengasamy, J.K. Ray, “*GPS/GSM based Fleet Management System for Sparse GSM Networks,; Accord Software & Systems Private Limited*”, India, 2001

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih dicantumkan jika dianggap perlu, khususnya ditujukan kepada pihak yang telah memberikan pendanaan sehingga penelitian dapat terlaksana dengan baik.